

混凝土装配式建筑工程质量监理控制要点

张泽强

浙江鑫润工程管理有限公司 浙江 杭州 310016

摘要：混凝土装配式建筑工程质量监理涵盖原材料、构配件生产、施工、修补及资料管理等多环节。在原材料与构配件生产阶段，需严格把控原材料质量、监督生产过程、做好出厂检验与标识；施工阶段要审核方案、验收进场构配件、监控吊装安装与节点连接、监督现浇部分施工；质量缺陷修补要分类处理、严格审批方案、选用合适材料；成品保护需采取有效措施；监理资料与记录管理要规范日志旁站、整理验收资料、留存影像。通过全面监理控制，保障工程质量。

关键词：混凝土装配式建筑；工程质量监理；生产控制；施工监控；资料管理

引言：随着建筑行业不断发展，混凝土装配式建筑凭借高效、环保等优势得到广泛应用。然而，其施工过程复杂，涉及环节众多，任何一个环节出现问题都可能影响工程质量。监理作为工程质量的守护者，在混凝土装配式建筑工程中发挥着至关重要的作用。从原材料与构配件的生产，到施工阶段的各项操作，再到质量缺陷修补与成品保护，以及监理资料与记录的管理，每一个环节都需要监理人员严格把控。深入探讨混凝土装配式建筑工程质量监理控制要点，对于提高工程质量、推动建筑行业健康发展具有重要意义。

1 原材料与构配件生产监理控制要点

1.1 原材料质量控制

水泥、砂、石、钢筋等作为混凝土装配式建筑的基础材料，其质量直接决定了构配件的力学性能与耐久性^[1]。在原材料进场验收环节，需严格遵循相关标准规范，对水泥的细度、凝结时间、强度等级进行复验，确保符合设计要求；对砂、石的颗粒级配、含泥量、泥块含量等指标进行抽检，防止杂质影响混凝土强度；对钢筋的屈服强度、抗拉强度、伸长率等力学性能进行测试，杜绝不合格材料流入生产环节。在质量文件审核方面，监理人员应仔细核查原材料供应商提供的出厂合格证、质量检验报告等文件，确保文件内容完整、数据真实。对于关键材料，如高强度钢筋或特种水泥，还需追溯生产批次与检测记录，确保质量可追溯。原材料储存与保管是保障质量的重要环节。水泥应存放在干燥通风的库房内，避免受潮结块；砂、石应按不同规格分类堆放，防止混杂；钢筋需垫高存放，避免直接接触地面导致锈蚀。同时，库房应设置明显的标识牌，注明材料名称、规格、进场日期等信息，便于管理与使用。

1.2 构配件生产过程监督

模具制作质量直接影响构配件的尺寸精度与外观质量。模具应具备足够的强度、刚度与平整度，确保在反复使用过程中不变形、不损坏。验收时，需对模具的几何尺寸、拼缝严密性、脱模剂涂刷均匀性等进行全面检查，确保符合生产要求。钢筋加工与预埋件安装是隐蔽工程的关键环节。钢筋的弯折角度、锚固长度、搭接长度等需严格按设计图纸执行，预埋件的位置、数量、固定方式也需逐一核对。监理人员应在钢筋绑扎完成后、混凝土浇筑前进行隐蔽验收，确保各项参数符合规范。混凝土浇筑与振捣工艺对构配件内部质量至关重要。浇筑时应控制下料高度与速度，避免混凝土离析；振捣需均匀、密实，确保无气泡、无空洞。对于叠合板等特殊构配件，还应注意分层浇筑与振捣的顺序，防止层间结合不良。蒸汽养护或自然养护的温度、时间参数需根据构配件类型与混凝土强度等级合理确定。蒸汽养护应严格控制升温、恒温、降温速率，避免因温差过大导致构配件开裂；自然养护则需确保混凝土表面保持湿润，养护时间符合设计要求。

1.3 构配件出厂检验与标识

成品构配件出厂前需进行尺寸偏差与外观质量检验。尺寸偏差应控制在规范允许范围内，外观质量需无裂缝、蜂窝、麻面等缺陷。对于关键构配件，如预制柱、预制梁等，还需进行结构性能检测，确保承载能力符合设计要求。构配件出厂标识应完整、清晰，包含生产单位名称、构配件型号、生产日期等关键信息。标识应采用耐久性材料制作，固定在构配件明显位置，便于后续安装与追溯。运输方案与成品保护措施需经监理审核通过后方可实施。运输车辆应具备足够的承载能力，构配件固定方式需牢固可靠，防止运输过程中发生位移或损坏。对于易损构配件，如预制外墙板，需采取包

裹、衬垫等保护措施,确保完好无损抵达施工现场。

2 施工阶段监理控制要点

2.1 施工方案审核

吊装专项方案、垂直运输方案及脚手架方案是施工准备阶段的核心文件,需对其合理性进行全面审查^[2]。吊装方案需结合构配件重量、尺寸及现场环境,评估吊装设备的选型与站位是否科学;构配件重量超过5吨时,需选用起重能力不低于10吨的吊装设备垂直运输方案应考虑运输效率与安全性,确保材料垂直转运过程无隐患;脚手架方案则需依据建筑高度与结构形式,验算架体稳定性与承载能力,建筑高度超过24m时,需进行专项脚手架验算。临时支撑体系作为保障施工安全的关键措施,其设计需满足强度、刚度及稳定性要求,验算过程应涵盖最不利工况下的荷载组合,确保支撑体系可靠有效。施工测量与定位方案的精度直接决定构配件安装质量,需明确轴线、标高及垂直度的控制标准,并规定测量仪器的校准周期与使用方法。

2.2 构配件进场验收

构配件进场时,监理人员应首先核对质量证明文件与表面标识的一致性,确保文件内容与构配件型号、规格及生产批次相符。预埋件、预留孔及吊点位置是安装精度的关键控制点,需使用专用量具逐一复核,偏差值应控制在规范允许范围内,偏差值最大不超过 $\pm 2\text{mm}$ 。构件尺寸偏差与外观缺陷的检验需依据设计图纸与验收规范,对长度、宽度、高度等几何尺寸进行实测实量,同时检查表面是否存在裂缝、蜂窝、麻面等缺陷,对影响结构安全的缺陷应要求退场处理。

2.3 吊装与安装过程监控

吊装设备的选型需与构配件重量匹配,构配件重量在3-8吨时,选用起重能力8-15吨的吊装设备安全装置检查应作为重点环节,限位器、重量限制器等装置需定期调试并记录,确保设备运行状态良好。吊装顺序与操作流程需符合专项方案要求,监理人员应监督施工人员按既定路线作业,避免因操作不当导致构配件碰撞或变形。构件就位后,临时固定措施需及时落实,垂直度调整应使用激光垂准仪等高精度仪器,确保构件安装精度满足设计要求。

2.4 节点连接质量控制

钢筋套筒灌浆连接或浆锚搭接连接是装配式建筑的关键节点,施工工艺监督需贯穿全过程。灌浆料配合比应严格按实验室配比执行,搅拌时间与注浆速度需符合工艺要求,搅拌时间不少于3分钟,注浆速度控制在0.5-1L/min,监理人员应旁站监督注浆过程,确保灌浆密实

无空洞。接头拼缝的密封处理需采用专用密封材料,防水措施应结合建筑防水等级确定,对屋面、卫生间等重点部位需进行淋水试验,淋水试验时间不少于2小时,验证防水效果。

2.5 现浇部分施工监控

叠合层混凝土浇筑前,界面处理是保障粘结质量的关键步骤,需彻底清理预制构件表面浮浆与杂物,并提前湿润基层,避免因界面干燥导致粘结失效。现浇混凝土与预制构件的粘结质量保障措施需包括振捣方式选择与振捣时间控制,确保混凝土密实无缺陷^[3]。养护时间与养护方法需依据混凝土强度等级与环境条件确定,低温或高温环境下需采取保温或降温措施,防止因养护不当导致混凝土开裂,低温环境下养护温度不低于 5°C ,高温环境下养护温度不高于 30°C 。

3 质量缺陷修补与成品保护监理控制要点

3.1 质量缺陷修补管理

质量缺陷分类需依据缺陷性质、影响范围及严重程度综合判定。对于结构安全类缺陷,如混凝土裂缝宽度超限、钢筋锈蚀外露等,应立即停止相关区域施工并启动专项处理程序;对于观感质量类缺陷,如麻面、色差等,可结合工程实际与使用要求进行技术处理。修补方案审批流程强调多方协同,施工单位提交的方案应包含缺陷成因分析、修补材料性能指标、施工工艺说明及质量保证措施,监理单位需组织设计、施工及检测单位进行联合审查,重点评估方案的科学性与可操作性,确保修补措施有效可靠。修补材料选用需满足设计要求与规范标准,混凝土缺陷修补宜采用与原构件同强度等级的微膨胀细石混凝土,钢筋锈蚀处理应选用具备阻锈功能的环氧砂浆。施工工艺控制贯穿修补全过程,监理人员需监督施工人员按方案要求进行基层处理、材料配制及分层修补,对修补部位实施全程旁站,确保修补层与原构件粘结牢固、密实无空洞。修补后的质量验收标准严格遵循相关规范,结构类修补需通过回弹法或钻芯法检测强度,并观察修补部位有无裂缝扩展或渗漏现象;观感类修补需采用目测与尺量相结合的方式,确保修补面平整度与色泽与原构件一致,验收合格后方可进入下一道工序。

3.2 成品保护措施监督

预制构件表面防护以防止污染与磕碰为核心,监理人员应监督施工单位在构件堆放、运输及安装阶段采取覆盖、包裹等措施,对易沾染油污、水泥浆的部位使用塑料薄膜或彩条布进行隔离保护,对棱角、突出部位加装橡胶护角或木条加固。已安装构件的临时保护设施需

满足稳定性要求,斜撑与限位装置应按设计位置安装,并定期检查固定螺栓的紧固状态,每24小时检查一次,防止因松动导致构件位移或倾覆^[4]。对高层建筑外立面构件,需增设防坠落装置,确保施工安全。后续工序对已完成部分的保护要求明确责任边界,水电安装阶段应避免在预制构件上随意开孔,如需开孔需经设计单位同意并采取加固措施;装修施工阶段需对地面、墙面构件进行覆盖保护,防止砂浆、涂料等材料污染表面。监理人员通过定期巡查与专项检查相结合的方式,每周进行一次全面巡查,每月进行一次专项检查,督促施工单位落实保护措施,对因保护不当导致的损坏,应要求责任单位及时修复并承担相应费用。

4 监理资料与记录管理要点

4.1 监理日志与旁站记录

监理日志作为施工过程动态跟踪的核心载体,需详细记录每日工程进展、人员设备投入及质量安全状况。关键工序的旁站监督内容应聚焦技术难点与风险点,例如混凝土浇筑需记录坍落度检测频次、振捣方式选择及模板拼缝处理情况;钢结构焊接需记录焊工持证信息、焊材烘焙参数及焊缝外观检查结果。记录要求强调时效性与准确性,旁站人员应在现场实时填写记录,禁止事后补记,对发现的质量隐患需描述具体位置、问题表现及初步处理意见,为后续整改提供依据。质量问题处理情况需形成闭环记录,从问题发现、原因分析、整改措施制定到验收结论,均应详细记载并附相关影像资料,确保质量追溯有据可查。

4.2 验收资料整理

分项工程验收资料的完整性审核需以验收规范为依据,重点核查检验批划分合理性、主控项目检测数据及一般项目偏差值。对于混凝土结构工程,应审核试块留置数量、养护条件及强度试验报告,试块留置数量不少于3组,养护温度控制在 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$,湿度不低于95%;对于装配式建筑,需检查灌浆料强度检测报告、套筒连接接头拉伸试验结果等关键数据。构配件质量证明文件与检验报告的归档管理应建立专项台账,按构件类型、进场批次及使用部位分类存放,纸质文件与电子扫描件同步保存^[5]。归档前需核对文件签章有效性,确保检测机构资

质符合要求,对存在涂改或缺失的文件应要求供应商补全,严禁使用未经认可的替代资料。

4.3 影像资料留存

关键工序施工过程的影像记录需覆盖全流程,从材料进场验收、设备调试到工序实施各阶段均应留存影像。拍摄要求强调清晰性与代表性,镜头应聚焦操作人员、设备参数及成品状态,例如钢筋绑扎需记录间距测量过程、混凝土浇筑需展示振捣棒插入深度及排气效果。质量问题整改前后的对比影像留存需采用同一拍摄角度,清晰展示缺陷位置、整改措施实施过程及最终修复效果,影像文件应标注拍摄时间、部位及问题描述,与监理日志形成互补印证。影像资料存储应采用专用硬盘或云平台,按工程部位与时间轴建立分级目录,便于快速检索调用,存储期限应满足工程竣工验收后不少于规定年限的要求。

结束语

混凝土装配式建筑工程质量监理工作贯穿工程全周期,涉及多方面要点。从原材料与构配件生产的源头把控,到施工阶段各环节的精细监督,再到质量缺陷修补与成品保护的妥善处理,以及监理资料与记录的规范管理,每个环节都紧密相连、缺一不可。监理人员需具备专业知识和严谨态度,严格落实各项监理控制要点,及时发现并解决问题。通过全面、细致的监理工作,能够有效保障混凝土装配式建筑工程质量,为建筑行业的可持续发展贡献力量,推动建筑质量不断提升。

参考文献

- [1]苏捷克.装配式混凝土结构工程监理控制措施探析[J].中国建筑金属结构,2022(10):97-99.
- [2]温福兰.装配式混凝土建筑工程全过程监理的建议探讨[J].建材与装饰,2021,17(23):129-130.
- [3]刘前进.装配式钢结构建筑工程施工监理控制要点[J].建筑工程技术与设计,2021(3):682.
- [4]张玮,司红艳.装配式建筑施工工程监理质量控制要点[J].现代物业,2023(4):82-84.
- [5]李连锁.北京市某重点工程装配式混凝土结构施工技术分析及监理质量控制要点[J].城镇建设,2021(13):245-246.